

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月   9 日  
Date of Application:

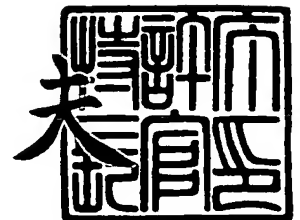
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 5 6 8 0 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 5 6 8 0 0 ]

出 願 人            矢 崎 総 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 8 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 YZK-6030

【提出日】 平成14年12月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/34

【発明の名称】 電子部品の実装構造

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会  
社内

    【氏名】 鈴木 雅孝

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会  
社内

    【氏名】 荒深 貴幸

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会  
社内

    【氏名】 鈴木 浩江

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会  
社内

    【氏名】 岩田 智之

【特許出願人】

    【識別番号】 000006895

    【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

    【代表者】 矢崎 信二

## 【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-376848

【出願日】 平成13年12月11日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708734

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品の実装構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の表面を部品搭載面とし、他方の表面をはんだ浸漬面とした配線基板における前記一方又は両方の表面に配線パターンが形成されると共に、前記配線基板の両面側に貫通して前記配線パターンのどちらか一方又は両方に電氣的に接続されるスルーホールが形成され、該スルーホールに前記部品搭載面側より電子部品のリード部が挿入された状態で、前記スルーホール内ではんだを介して電氣的に接続された電子部品の実装構造であって、

前記配線パターンに接続され、且つ前記配線基板の両面側に亘って貫通する熱伝導部材を、前記スルーホールの近傍に設けたことを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電子部品の実装構造であって、

前記熱伝導部材における前記はんだ浸漬面側の端部に、該はんだ浸漬面に沿って、金属材料でなる集熱部が延設されていることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 3】 請求項 2 記載の電子部品の実装構造であって、

前記集熱部は、前記はんだ浸漬面側の前記スルーホールの端部に電氣的に接続されていることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載された電子部品の実装構造であって、

前記熱伝導部材 (14) は、バイアホール (14) であることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 5】 請求項 4 記載の電子部品の実装構造であって、

前記スルーホール (11) の近傍に設けられた前記バイアホール (14) が単数であり、前記バイアホール (14) の内壁面と前記スルーホール (11) の内壁面との最短距離  $L$  が、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ であることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 6】 請求項 4 記載の電子部品の実装構造であって、

前記スルーホール（１１）の近傍に設けられた前記バイアホール（１４）は、前記配線パターン（１３）の幅方向に並ぶ一対であり、これらバイアホール（１４）における前記スルーホール（１１）側に位置する内壁面を結ぶ線と前記スルーホール（１１）の内壁面との最短距離 $L$ が、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ であることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 7】 請求項 4 記載の電子部品の実装構造であって、

前記スルーホール（１１）の近傍に設けられた前記バイアホール（１４）は、前記配線パターン（１３）の長さ方向に並ぶ一対であり、これらバイアホール（１４）のそれぞれのスルーホール（１１）側に最も近い内壁面同士との中央の位置と前記スルーホール（１１）の内壁面との最短距離 $L$ が、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ であることを特徴とする電子部品の実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品の実装構造に関し、さらに詳しくは、プリント配線基板のスルーホールに挿入された電子部品のリード部をはんだ付けする構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、プリント配線基板のスルーホールに電子部品のリード部を挿入した状態ではんだを用いて電氣的に接続した実装構造としては、図 8 に示すようなものがある。この実装構造では、図 8 に示すように、プリント配線基板 1 は、上面が部品搭載面 1 a とされ、下面がはんだ浸漬面 1 b とされ、プリント配線基板 1 の適所には上下両面側に貫通する導電性材料でなるスルーホール 2 が設けられている。このスルーホール 2 の上端部は、部品搭載面 1 a に形成された配線部 3 に接続されている。また、プリント配線基板 1 の部品搭載面 1 a には、この他に例えば面実装型の電子部品 9 がはんだ付けによって搭載されている。さらに、スルーホール 2 の下端部の周囲には、スルーホール 2 から延設されたランド部 4 が形成されている。このランド部 4 は、図 8 に示すように裏面（はんだ浸漬面）側の配線パターン 5 に接続されている場合もある。

## 【0003】

上記したプリント配線基板 1 にリード部 6 a を備えた電子部品 6 をはんだ付けするには、リード部 6 a をプリント配線基板 1 の部品搭載面 1 a 側からスルーホール 2 に挿入し、フローはんだ付け装置や浸漬はんだ槽にて、プリント配線基板 1 のはんだ浸漬面 1 b 側から溶融されたはんだ 7 に付着させる。すると、溶融されたはんだ 7 がスルーホール 2 内に入り込むと共に、スルーホール 2 を介してプリント配線基板 1 の部品搭載面 1 a 側に熱が伝達される。このようにしてスルーホール 2 内を上昇したはんだ 7 がフィレット形状を形成し、これが冷却固化されることによって図 9 に示すようなはんだフィレットが形成される。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、はんだ 7 として鉛フリーはんだ（Sn ベースに Ag, Cu, Bi 等を 1～3 種類添加した合金）を使用した場合には、融点が Sn/Pb 共晶はんだ（183℃）に比べて高くなるものが多い。例えば、Sn/Ag 3.5 の場合には融点が 221℃、Sn/Ag 3.5/Cu の場合には融点が 217℃、Sn/Ag 3.0/Cu 0.5 の場合には融点が 218℃、Sn/Ag 3.0/Cu 0.7/Bi 3.0 の場合には融点が 211℃である。そして、プリント配線基板 1 や電子部品 6 の耐熱性からはんだ付け温度は 260℃程度までしか上げることができず、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合がある。すると、スルーホール 2 内に入り込んだはんだ 7 がわずかな時間で融点まで温度低下するため、スルーホール 2 の上部に入り込むはんだ 7 の濡れ性、広がり性が悪く、図 10 に示すように、スルーホール 2 の上部には良好なはんだフィレットが形成されずはんだ付け不良になるという問題がある。なお、図 10 の仮想線は良好なはんだフィレット形状を示す。

## 【0005】

また、融点が一般的に低い Sn/Pb 共晶はんだを使用した場合には、融点とはんだ付け温度との間に適度の温度差を持たせることができるため、図 9 に示すような良好なはんだフィレットを形成できる。しかし、Sn/Pb 共晶はんだを使用した場合にあっては、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか

い場合には同様の不具合が生じる。

#### 【0006】

一方、Sn/Pb共晶はんだを使用した場合にあって、はんだ接合部分に熱疲労ストレスが加わると、図11に示すように、はんだ7自身にクラックaが発生し、このクラックaが進行する。また、鉛フリーはんだを使用する場合には、Sn/Pb共晶はんだに比べて合金強度が上がる場合が多く、はんだ7自身にクラックが入りにくい。しかし、はんだ7のクラックによる熱ストレスの解放がない分、その熱疲労ストレスがプリント配線基板1に作用し、図12に示すように、フィレットリフテングbや、スルーホール2と配線部3とが接合する部分（コーナー）のコーナークラックcや、配線部（ランド部）3とプリント配線基板1との間の剥離dが発生する。このようにフィレットリフテングbやコーナークラックcや剥離dが発生すると、電子部品6のリード部6aとプリント配線基板1の部品搭載面1aの配線部4との間が接続不良になる。

#### 【0007】

特に、熱疲労ストレスが大きくなる大型のリード部付きの電子部品6をはんだ付けする場合には、はんだ接合部分の信頼性が低下するため、鉛フリーはんだの使用が困難となる。また、Sn/Pb共晶はんだを使用した場合でも、ストレスが大きいときには同様の現象が発生し、電子部品6のリード部6aとプリント配線基板1の部品搭載面1aの配線部4との間が接続不良になる。

#### 【0008】

そこで、本発明は、前記した課題を解決すべくなされたものであり、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合にあってはんだ付け不良を低減できる電子部品の実装構造を提供することを目的とする。

#### 【0009】

また、本発明は、熱疲労ストレスによりはんだのフィレットリフテングやスルーホール周りの配線部（ランド部）のクラックおよび剥離が発生しても電子部品のリード部と配線基板の部品搭載面の配線部との間の回路接続を確保できる電子部品の実装構造を提供することを目的とする。



## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、一方の表面を部品搭載面とし、他方の表面をはんだ浸漬面とした配線基板における前記一方又は両方の表面に配線パターンが形成されると共に、前記配線基板の両面側に貫通して前記配線パターンのどちらか一方又は両方に電氣的に接続されるスルーホールが形成され、該スルーホールに前記部品搭載面側より電子部品のリード部が挿入された状態で、前記スルーホール内ではんだを介して電氣的に接続された電子部品の実装構造であって、前記配線パターンに接続され、且つ前記配線基板の両面側に亘って貫通する熱伝導部材を、前記スルーホールの近傍に設けたことを特徴とする。

## 【0011】

請求項1記載の発明では、電子部品のリード部を配線基板の部品搭載面側からスルーホールに挿入し、配線基板をフローはんだ付け装置や浸漬はんだ槽などを用いて、配線基板のはんだ浸漬面より溶融されたはんだがスルーホール内に入り込むようになっている。そして、配線基板のはんだ浸漬面より熱がスルーホール内のはんだを介して、または、スルーホールを介して配線基板の部品搭載面側に伝達される。加えて、はんだ浸漬面側の熱がスルーホール近傍の熱伝導部材を介して配線基板の部品搭載面側に伝達される。このため、部品搭載面側のスルーホール近傍の配線パターンが昇温され、スルーホールの部品搭載面側まで入り込んだはんだの温度低下を抑制して、はんだの濡れ性、広がり性を向上させる。従って、スルーホール上端部分に位置するはんだは、良好なフィレット形状を形成して冷却固化される。この発明では、スルーホールの構造やスルーホールに接続される配線パターンなどの変更を行わずにスルーホール部分のはんだ付けを良好にすることができる。

## 【0012】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の電子部品の実装構造であって、前記熱伝導部材における前記はんだ浸漬面側の端部に、該はんだ浸漬面に沿って、金属材料なる集熱部が延設されていることを特徴とする。

## 【0013】

請求項 2 記載の発明では、請求項 1 に記載された発明の作用に加え、はんだ浸漬面側の熱が集熱部を介して直接に部品搭載面側のスルーホール近傍の配線パターンに伝達される。従って、部品搭載面への熱供給が促進されるため、スルーホールとリード部との間に良好な形状のはんだフィレットを形成することができる。

#### 【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の電子部品の実装構造であって、前記集熱部は、前記はんだ浸漬面側の前記スルーホールの端部に電氣的に接続されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の発明では、請求項 2 に記載された発明の作用に加え、配線基板のはんだ浸漬面側のスルーホールと部品搭載面の配線パターンとが熱伝導部の補助導電部を介して電氣的に接続されているため、部品搭載面側のスルーホールと熱伝導部との間の配線パターンが破損した場合でも、電子部品のリード部と配線パターンとを、スルーホールおよび熱伝導部を介して電氣的に接続することができる。

#### 【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載された電子部品の実装構造であって、前記熱伝導部材は、バイアホールであることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の発明では、熱伝導部材がバイアホールであるため、配線基板にスルーホールを形成する工程で熱伝導部材を同時に形成することができる。

#### 【 0 0 1 8 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の電子部品の実装構造であって、前記スルーホールの近傍に設けられた前記バイアホールが単数であり、前記バイアホールの内壁面と前記スルーホールの内壁面との最短距離  $L$  が、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ であることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 9 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 4 記載の電子部品の実装構造であって、前記スルーホール近傍に設けられた前記バイアホールは、前記配線パターンの幅方向に並ぶ一対であり、これらバイアホールにおける前記スルーホール側に位置する内壁面を結ぶ線と前記スルーホールの内壁面との最短距離  $L$  が、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ であることを特徴とする。

#### 【0020】

請求項 7 記載の発明は、請求項 4 記載の電子部品の実装構造であって、前記スルーホール近傍に設けられた前記バイアホールは、前記配線パターンの長さ方向に並ぶ一対であり、これらバイアホールのそれぞれのスルーホール側に最も近い内壁面同士中央の位置と前記スルーホールの内壁面との最短距離  $L$  が、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ であることを特徴とする。

#### 【0021】

請求項 5～請求項 7 に記載された発明では、バイアホールをスルーホールから  $0.5\text{ mm}$  より離れた位置に形成すればよいため、スルーホールの上部に、挿入されているリード部との間に形成されるはんだフィレットが形成される面が確保できる。加えて、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$  の範囲に位置設定することにより、スルーホールから浸み上がるはんだの広がり量（寸法）を大きくできることが確認された。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子部品の実装構造の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

#### 【0023】

##### （第 1 実施形態）

図 1 および図 2 は本発明の第 1 実施形態を示している。なお、図 1 は電子部品をはんだ付けしたプリント配線基板の断面図、図 2 はプリント配線基板の要部拡大平面図である。

#### 【0024】

図 1 および図 2 に示すように、プリント配線基板 10 は、上面が部品搭載面 1

0 a であり、下面がはんだ浸漬面 10 b である。プリント配線基板 10 の所定の位置には、両面側に開口するスルーホール 11 が設けられている。スルーホール 11 の部品搭載面 10 a 側の端部は、部品搭載面 10 a に設けられた例えば銅となる配線部（配線パターン） 13 に電氣的に接続されている。

#### 【0025】

また、各スルーホール 11 の近傍には、プリント配線基板 10 の両面側に亘って貫通する熱伝導部材 14 が設けられている。これら熱伝導部材 14 は、それぞれのスルーホール 11 が部品搭載面 10 a 側で接続されている配線部 13 に連続して形成されている。熱伝導部材 14 は、スルーホール 11 と同様の形状に形成されている。また、熱伝導部材 14 の下端部の周縁には、高い熱伝導性材料でなる集熱部 15 が連続して設けられている。この集熱部 15 の部品搭載面 10 a 側はランド部 12 や配線部 13 に接続されている。なお、本実施形態では、熱伝導部材 14 および集熱部 15 を、スルーホール 11 や配線部 13 と同じ金属材料で形成している。なお、熱伝導部材 14 は、通常、径寸法が 0.5 mm 程度でよいので、配線部 13 の幅が狭い場合にも制約を受けることがない。

#### 【0026】

上記したプリント配線基板 10 にリード部付きの電子部品 16 をはんだ付けするには、電子部品 16 のリード部 16 a をプリント配線基板 10 の部品搭載面 10 a 側からスルーホール 11 に挿入する。そして、プリント配線基板 10 をフローはんだ付け装置や浸漬はんだ槽を用いて、プリント配線基板 10 のはんだ浸漬面 10 b より溶融されたはんだ 17 を供給する。すると、溶融されたはんだ 17 がスルーホール 11 内に入り込んで上昇すると共に、はんだ浸漬面 10 b 側の熱がスルーホール 11 内のはんだ 17 およびスルーホール 11 を介してプリント配線基板 10 の部品搭載面 10 a 側に伝達される。さらに、スルーホール 11 の近傍に配置されている熱伝導部材 14 は、はんだ浸漬面 10 b 側の熱を部品搭載面 10 a 側に伝達する。この結果、スルーホール 11 近傍の配線部 13 に熱が伝達されてプリント配線基板 10 の部品搭載面 10 a 側が確実に所定のはんだ付け温度まで上昇させることができる。したがって、スルーホール 11 の部品搭載面 10 a 側まで入り込んだはんだ 17 は冷えにくくなり、融点まで時間をかけて徐々

に冷却させることができる。このため、スルーホール 11 の部品搭載面 10a 側まで入り込んだはんだ 17 の濡れ性、広がり性が良く、はんだ 17 が良好なフィレット形状を形成して冷却固化される。

#### 【0027】

したがって、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合（例えばはんだ 17 として鉛フリーはんだを使用する場合）にあってもはんだ付け不良を低減できる。また、このようにはんだ 17 がフィレット形状を形成し、はんだ付け部分のはんだ量が増加するため、接続強度が増し、信頼性が向上する。

#### 【0028】

また、熱容量の大きい電子部品 16 を搭載する場合や配線部 13 の幅が大きい場合には、部品搭載面 10a 側ではんだ 17 を確実にはんだ付け温度まで上昇させるために必要とする熱容量が大きくなるため、熱伝導部材 14 の数をそれに応じて増加することが好ましい。

#### 【0029】

さらに、本実施形態では、熱伝導部材 14 のはんだ浸漬面側に集熱部 15 を設けているため、部品搭載面 10a 側の配線部 13 に熱を効率的に伝達できる。

#### 【0030】

また、本実施形態では、集熱部 15 が、配線部 13 やスルーホール 11 と同一材料で形成されているため、集熱部 15 を配線部 13 およびスルーホール 11 と同じ製造工程中に作製することができるという利点がある。

#### 【0031】

（第 2 実施形態）

図 3 は本発明の第 2 実施形態を示し、電子部品をはんだ付けしたプリント配線基板の断面図である。なお、本実施形態において上記した第 1 実施形態と同一部分には同一の符号を付して説明する。図 3 に示すように、この第 2 実施形態では、熱伝導部材 14 のはんだ浸漬面側の端部の周縁に形成された集熱部 15 がスルーホール 11 におけるはんだ浸漬面 10b 側の端部やはんだ浸漬面 10b 側の配線部 18 に接続されている。

**【0032】**

この第2実施形態でも、プリント配線基板10にリード部付きの電子部品16をはんだ付けするに際して、上記した第1実施形態と同様に、熱伝導部材14の作用によってプリント配線基板10の部品搭載面10a側が確実に温度上昇される。このため、はんだ17が良好なフィレット形状を形成し、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合（例えばはんだ17として鉛フリーはんだを使用する場合）にあってもはんだ付け不良を低減できる。

**【0033】**

また、本実施形態では、集熱部15をはんだ浸漬面10b側のスルーホール11端部および配線部18に電氣的に接続されているため、従来のように、熱ストレスによりはんだ17のフィレットリフテングやスルーホール11と配線部13との接合する部分のコーナークラックおよび剥離が発生しても電子部品16のリード部12とプリント配線基板10の部品搭載面10a側の配線部13との間の回路接続を熱伝導部14で確保できる。特に、熱疲労ストレスが大きくなる大型のリード部付きの電子部品をはんだ付けする場合には、はんだ接合部分の信頼性が低下するため、従来では鉛フリーはんだの使用が困難であったが、本発明によれば、熱疲労ストレスによりはんだ17のフィレットリフテングやランド部12のコーナークラック及び剥離が万一発生しても電子部品16のリード部16aとプリント配線基板10の部品搭載面10a側の配線部13との間の回路接続を確保できる。このため、大型のリード部付きの電子部品16を鉛フリーはんだを使用してはんだ付けすることが可能となる。

**【0034】**

また、熱伝導部材14の個数は、はんだ17のフィレットリフテングやランド部12のコーナークラックおよび剥離が発生して電子部品16のリード部16aと部品搭載面10a側のスルーホール11の端部とが断線しても配線上必要な電流を熱伝導部材14により通電可能な個数とする。そして、熱伝導部材14の径寸法は、通常0.5mm程度に形成されるが、それ以上の寸法でもよい。

**【0035】**

次に、バイアホール 14 が単数の場合（図 4（a）参照）、バイアホール 14 が 2 つで横方向に（配線部の幅方向に）並んだ場合（図 4（b）参照）、バイアホール 14 が 2 つで縦方向に（配線部の長さ方向に）並んだ場合（図 4（c）参照）における、スルーホール 11 とバイアホール 14 との位置と、スルーホール 11 で浸み上がったはんだの横（部品搭載面）方向の広がり量（長さ：mm）との関係を実施例 1～実施例 3 に基づいて説明する。

#### 【0036】

##### （実施例 1）

図 4（a）に示すように、スルーホール 11 と、熱伝導部材としてのバイアホール 14 を形成した配線基板を用意した。バイアホール 14 は、スルーホール 11 の部品搭載面側から延びるように形成された配線部 13 の幅方向の中央に配置されている。なお、図 4（a）は、配線基板を部品搭載面側から見た状態を示す平面図である。

#### 【0037】

この実施例 1 では、配線部 13 の幅寸法  $W$  を 1.0 mm とした。また、本実施例 1 では、スルーホール 11 の内壁面 11A とバイアホール 14 の内壁面 14A との最短距離  $L$  を 0.4 mm～4.0 mm まで変えたものを用意し、下面側をはんだに浸漬して、部品搭載面側での広がり量（長さ）を測定した。

#### 【0038】

この結果、図 5 に示すように、バイアホール 14 の内壁面 14A とスルーホール 11 の内壁面 11A との最短距離  $L$ （図ではバイアホールの位置）が 0.5 mm 以上で、且つ 3.4 mm 以下の範囲で、好ましくは、1.0 mm～3.2 mm の範囲ではんだの広がり量が良好となり（1.55 mm 以上となり）、部品搭載面側に良好な形状のはんだフィレットを形成できることが判った。なお、配線部 13 の幅寸法を 2 mm まで増やしても同様の結果が得られた。

#### 【0039】

##### （実施例 2）

実施例 2 では、図 4（b）に示すように、配線部 13 に幅方向に 2 つのバイアホール 14 を配置している。本実施例 2 においては、配線部 13 の幅 2.0 mm

として、2つのバイアホール14の内壁面14A同士を結ぶ線とスルーホール11の内壁面11Aとの最短距離Lを変えたものを用意し、配線基板の下面側をはんだに浸漬して、部品搭載面側ではんだの広がり量（長さ）を測定した。

#### 【0040】

この結果、図6に示すように、0.5mm以上で且つ3.0mm以下の範囲ではんだの広がり量が良好であることが判った。

#### 【0041】

（実施例3）

実施例3では、図4（c）に示すように、配線部13の長さ方向に沿って2つのバイアホール14を配置している。本実施例3においては、配線部13の幅寸法を1.5mmとした。これらバイアホール（14）のそれぞれのスルーホール11側に最も近い内壁面同士の中央の位置とスルーホール11の内壁面との最短距離Lが、 $0.5\text{ mm} \leq L \leq 3\text{ mm}$ に設定されている。この最短距離Lを変えたものを用意し、配線基板の下面側をはんだに浸漬して、部品搭載面側ではんだの広がり量（長さ）を測定した。

#### 【0042】

この結果、図7に示すように、最短距離Lが1.0～3.0mmの範囲ではんだの広がりが良好であることが判った。

#### 【0043】

上記した実施例1～実施例3により、バイアホール14の位置がスルーホール11の近傍、特に $0.5 \leq L \leq 3.0$ の距離を満足する位置にあれば、はんだの広がりが良好となり、部品搭載面側に良好な形状のはんだフィレットを形成することができることが判る。また、バイアホール14がスルーホール11に対して、0.5mmよりも近くすることは基板の製造品質上の点から一般に困難である。

#### 【0044】

以上、第1実施形態、第2実施形態並びに実施例1～実施例3について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、構成の要旨に付随する各種の変更が可能である。

#### 【0045】



例えば、上記した各実施形態では、熱伝導部材 1 4 をスルーホール 1 1 と同様に管状に形成したが、熱伝導部材 1 4 の内側全部に高い熱伝導性をもつ導電性材料を充填する構造としてもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 記載の発明によれば、電子部品のリード部が挿入、接続されるスルーホールの近傍に基板の両面側に亘って形成された熱伝導部材を備えるため、配線基板のはんだ浸漬面側の熱がスルーホールおよびその近傍の熱伝導部材を介して配線基板の部品搭載面側に伝達されて部品搭載面側が昇温されることからスルーホールの部品搭載面側まで入り込んだはんだの濡れ性、広がり性を向上させることができる。このため、はんだが良好なフィレット形状を形成した状態で冷却固化させることができる。したがって、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合にあっては、はんだ付け不良を低減できる。

#### 【 0 0 4 7 】

請求項 2 の発明によれば、請求項 1 記載の発明の効果に加え、熱が集熱部材および熱伝導部材を介して部品搭載面側のランド部や配線部に伝達され、部品搭載面への熱供給が促進されるため、融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合であっても、はんだ温度の低下を抑制してはんだ付け不良を低減できる。

#### 【 0 0 4 8 】

請求項 3 の発明によれば、請求項 2 記載の発明の効果に加え、配線基板のはんだ浸漬面側のスルーホールが熱伝導部材の集熱部を介しても電氣的に接続されるため、熱疲労ストレスによりはんだのフィレットリフティングやスルーホール上部のコーナークラックおよび剥離が発生しても電子部品のリード部と配線基板の部品搭載面の配線パターンとの間の回路接続を確保できる。

#### 【 0 0 4 9 】

請求項 4 記載の発明によれば、熱伝導部材がバイアホールであるため、配線基板にスルーホールを形成する工程で熱伝導部材を同時に形成することができる。

**【0050】**

請求項5～請求項7に記載された発明によれば、バイアホールをスルーホールから0.5mmより離れた位置に形成すればよいため、スルーホールの上部に、挿入されているリード部との間に形成されるはんだフィレットが形成されるはんだ広がり面が確保できる。加えて、 $0.5\text{mm} \leq L \leq 3\text{mm}$ の範囲に位置設定することにより、スルーホールから浸み上がるはんだの広がり量（寸法）を大きくできることが確認された。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の第1実施形態を示し、電子部品をはんだ付けしたプリント配線基板の断面図である。

**【図2】**

本発明の第1実施形態を示し、プリント配線基板の要部拡大平面図である。

**【図3】**

本発明の第2実施形態を示し、電子部品をはんだ付けしたプリント配線基板の断面図である。

**【図4】**

(a)は本発明に係る実施例1の概略平面図、(b)は実施例2の概略平面図、(c)は実施例3の概略平面図である。

**【図5】**

実施例1のバイアホールの位置とはんだ広がり量との関係を示すグラフである。

**【図6】**

実施例2のバイアホールの位置とはんだ広がり量との関係を示すグラフである。

**【図7】**

実施例3のバイアホールの位置とはんだ広がり量との関係を示すグラフである。

**【図8】**

従来例を示し、電子部品をはんだ付けしたプリント配線基板の断面図である。

【図 9】

良好なはんだ付け状態を示す要部拡大断面図である。

【図 1 0】

良好でないはんだ付け状態を示す要部拡大断面図である。

【図 1 1】

はんだ付けされたはんだにクラックが発生した状態を示す要部拡大断面図である。

【図 1 2】

はんだ付けされたはんだ箇所にはんだにフィレットリフティング等が発生した状態を示す要部拡大断面図である。

【符号の説明】

1 0 プリント配線基板（配線基板）

1 0 a 部品搭載面

1 0 b はんだ浸漬面

1 1 スルーホール

1 3 部品搭載面側の配線部

1 4 熱伝導部材

1 5 集熱部

1 6 電子部品

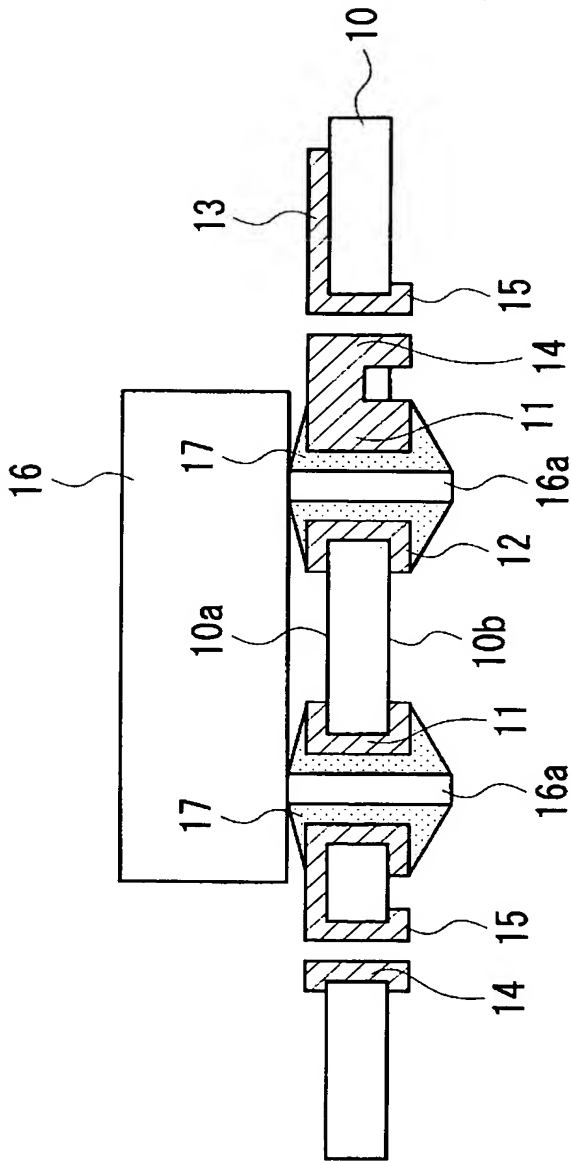
1 6 a リード部

1 7 はんだ

1 8 はんだ浸漬面側の配線部

【書類名】 図面

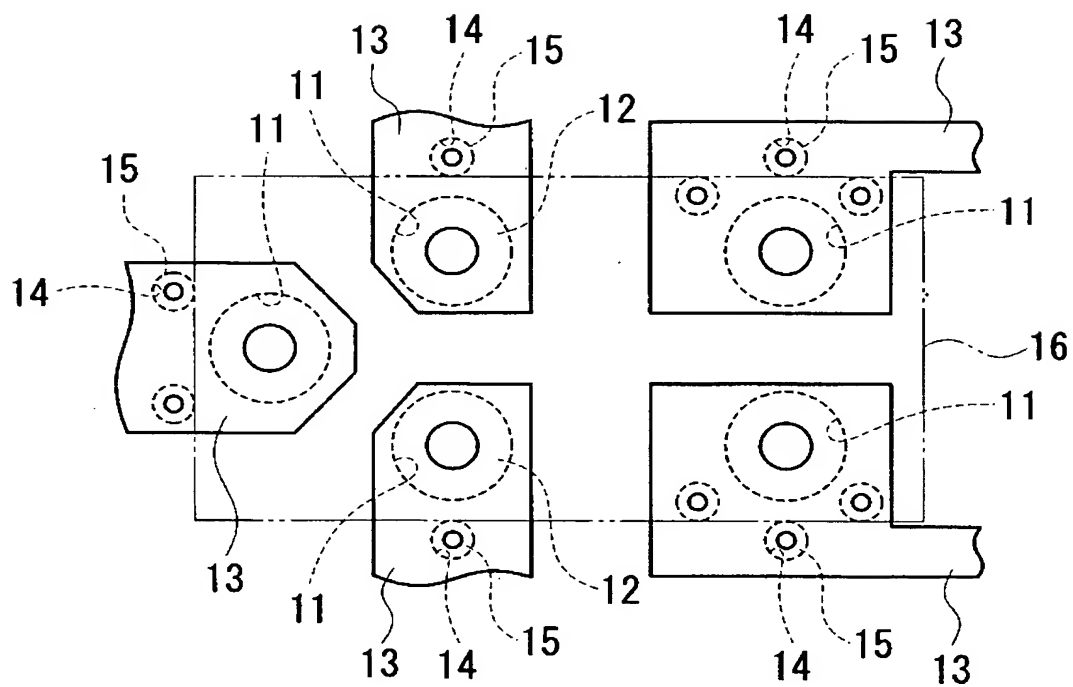
【図 1】



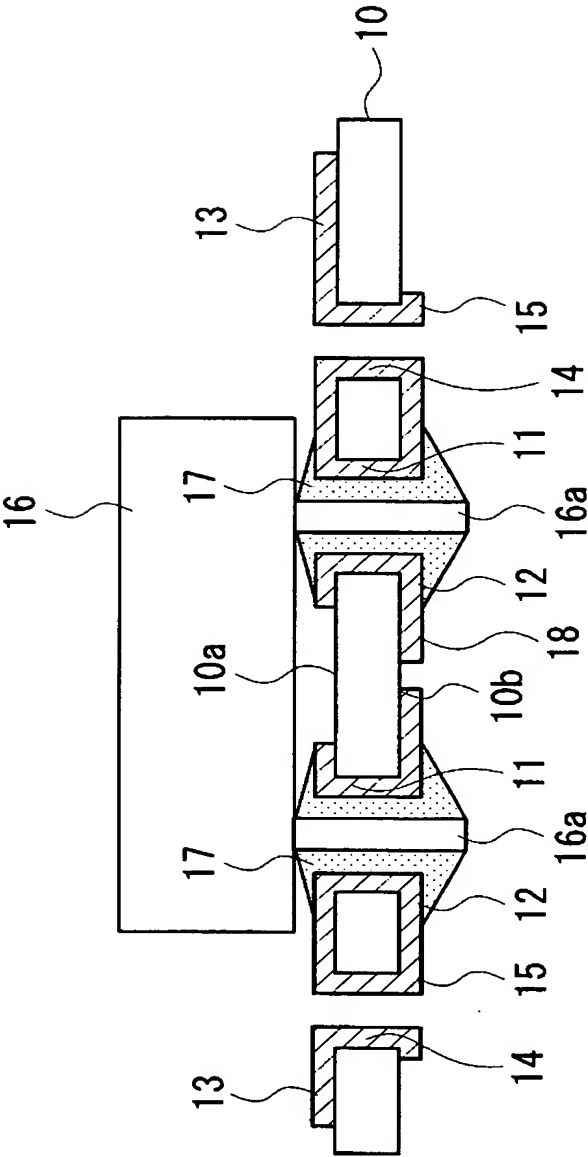
13: 部品搭載面側の配線部  
14: 熱伝導部材  
15: 集熱部  
16: 電子部品  
16a: リード部  
17: はんだ

10: プリント配線基板  
10a: 部品搭載面  
10b: はんだ浸漬面  
11: スルーホール  
12: ランド部

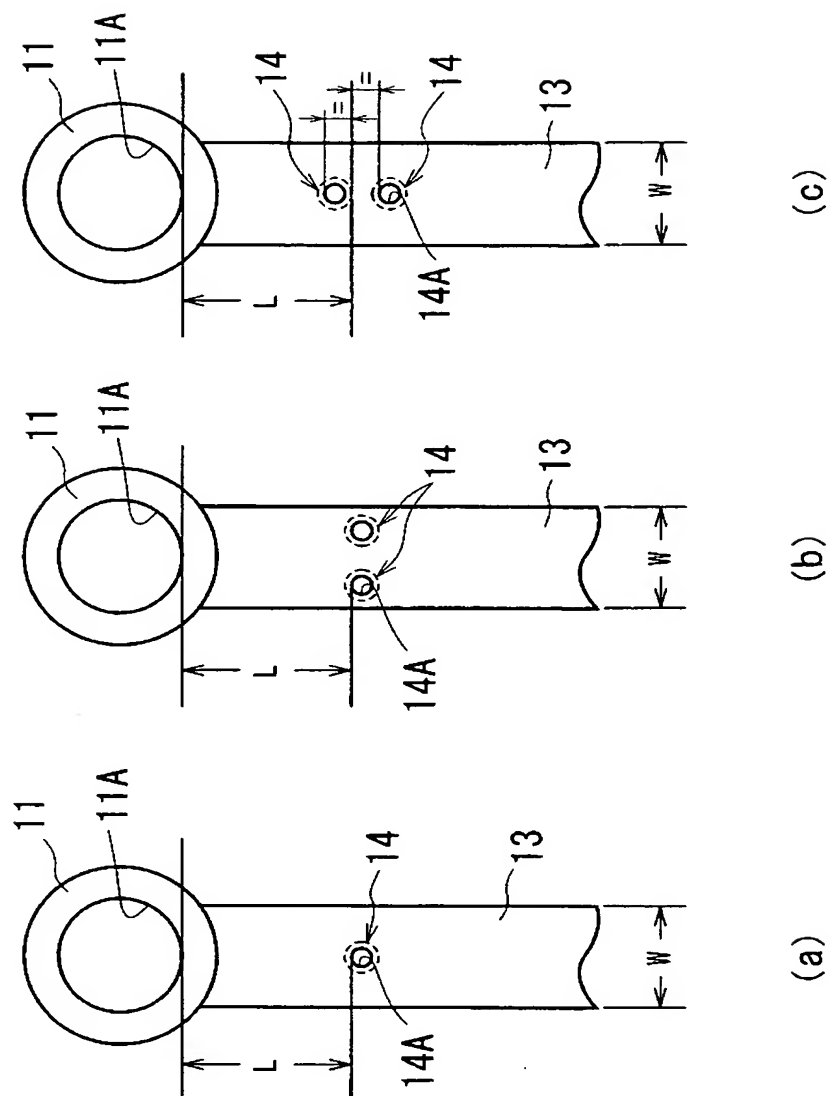
【図 2】



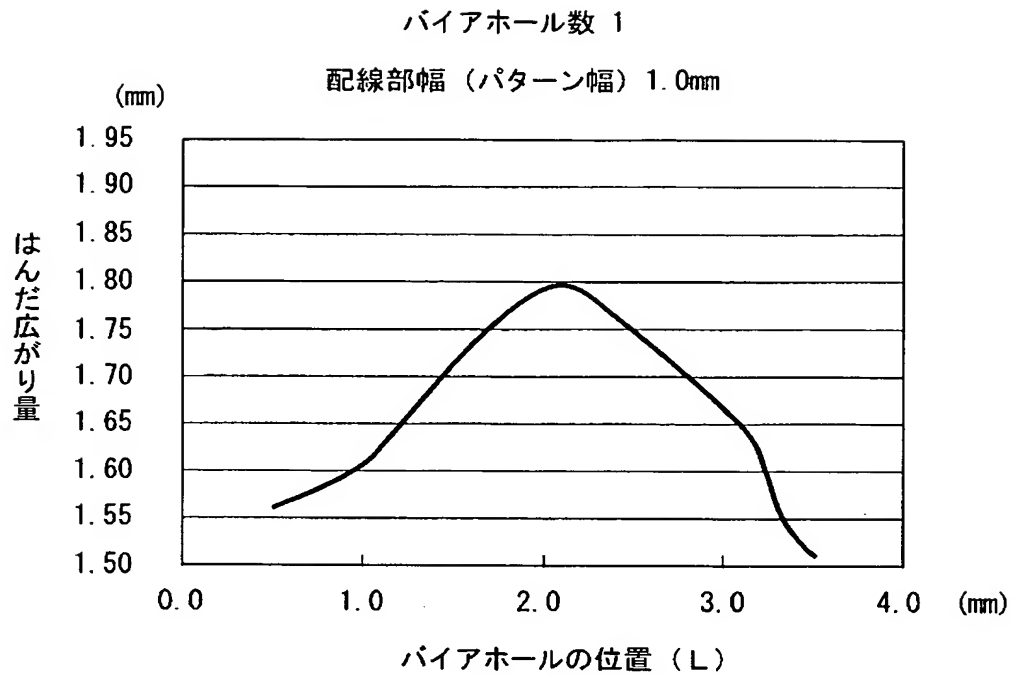
【図 3】



【図 4】

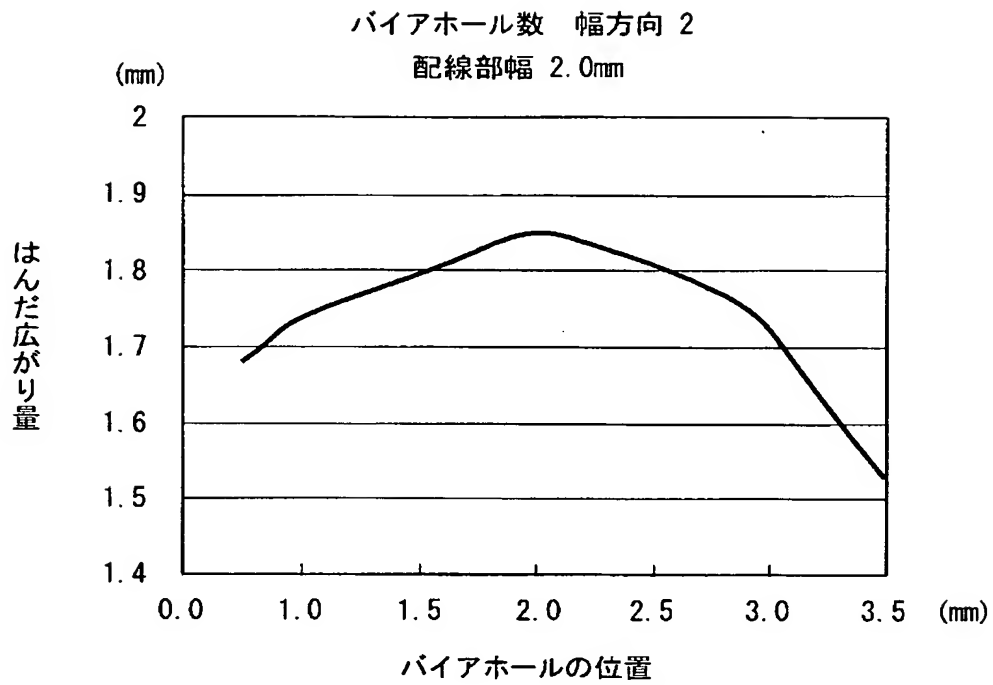


【図 5】

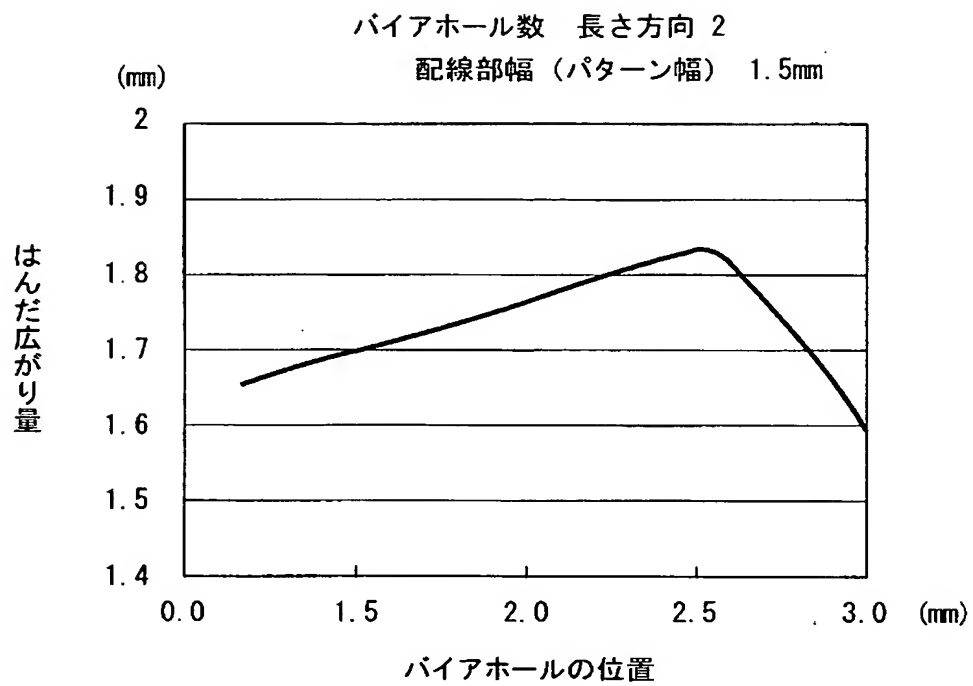




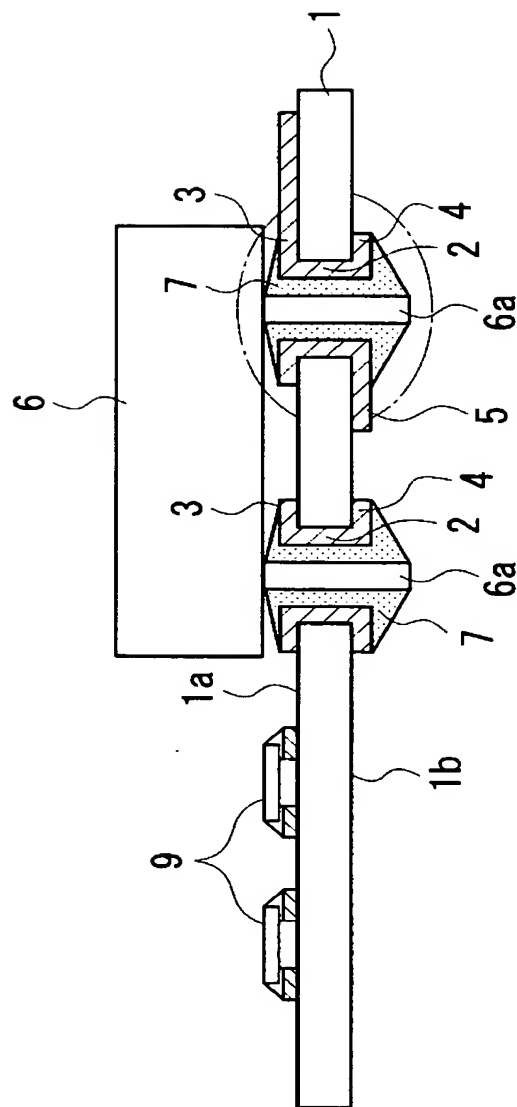
【図 6】



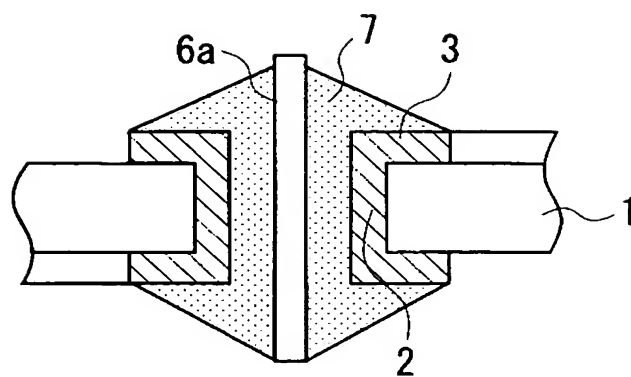
【図 7】



【図 8】

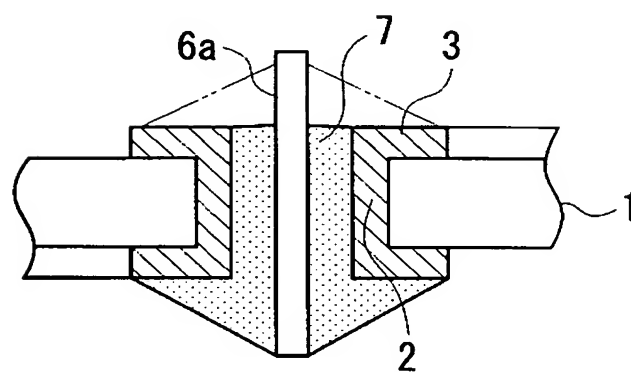


【図 9】



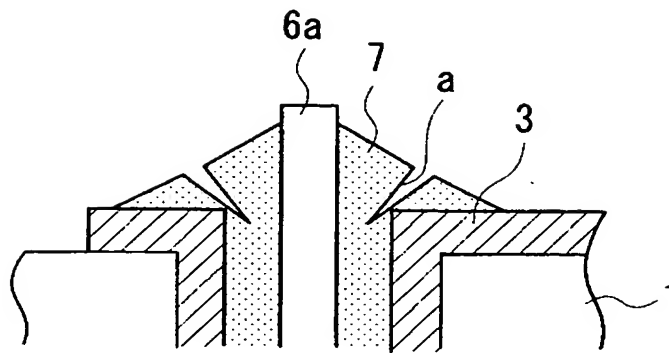
Sn/Pb共晶はんだのスルーホール上り例

【図 10】



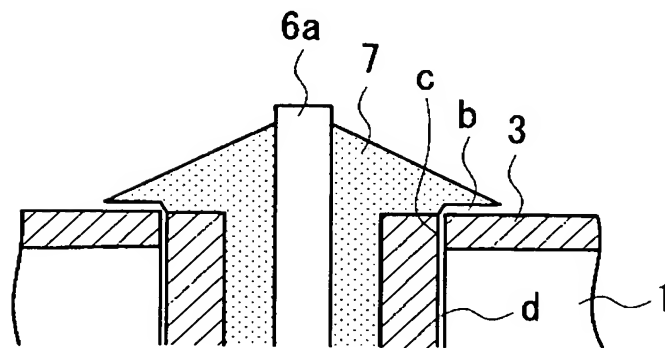
鉛フリーはんだでのスルーホール上り例

【図 1 1】



Sn/Pb共晶はんだのクラック例

【図 1 2】



鉛フリーはんだでのランド部の剥離等

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 融点とはんだ付け温度との間にわずかな温度差しか持たせることができない場合にあってはんだ付け不良を低減する。

【解決手段】 プリント配線基板 1 0 に両面側に開口するスルーホール 1 1 を設け、スルーホール 1 1 に部品搭載面 1 0 a 側より電子部品 1 6 のリード部 1 6 a を挿入し、リード部 1 6 a とスルーホール 1 1 との間をはんだ 1 7 を介して電氣的に接続する電子部品 1 6 の実装構造において、プリント配線基板 1 0 には、スルーホール 1 1 の近傍に両面側に亘って貫通する熱伝導部材 1 4 を設け、この熱伝導部材 1 4 のはんだ浸漬面 1 0 b 側の端部周囲には高い熱伝導性材料でなる集熱部 1 5 を設け、この集熱部 1 5 の部品搭載面 1 0 a 側の端部を、部品搭載面 1 0 a 側のスルーホール 1 1 近傍でこのスルーホール 1 1 に接続された配線部 1 3 に連続するように接続した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 6 8 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 8 9 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号

氏 名

矢崎総業株式会社